

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(11) **DE 3929477 A1**

(51) Int. Cl. 5:

H 01 L 33/00

H 01 L 27/15

H 01 L 23/14

H 01 L 27/02

G 09 F 9/33

G 09 G 3/00

(21) Aktenzeichen: P 39 29 477.3

(22) Anmeldetag: 5. 9. 89

(43) Offenlegungstag: 7. 3. 91

DE 3929477 A1

(71) Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

(72) Erfinder:

Stein, Karl-Ulrich, Dr.-Ing., 8025 Unterhaching, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 21 64 092 B2
DE 37 19 338 A1
DE 33 15 785 A1
DE 32 30 975 A1
DE 31 48 843 A1
DE 29 29 010 A1
DD 2 05 306
GB 14 85 462
US 40 00 437
US 39 08 184
EP 01 27 239 B1

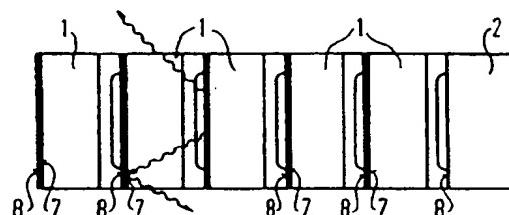
Prospekt: »OSHINO« Die Leuchtdiode, 1982, S.4;
- US-Z: GRAHAM, I.T.: L.e.d. displays. In: new
electronics, 10, 1980, S.60,61;
- JP 63 124479 A. In: Patents Abstracts of Japan,
E-666, Oct.7, 1988., Vol12, No.375;

(54) LED-Anordnung

Eine LED-Anordnung für den Betrieb mit eingeprägter Spannung soll als Lichtquelle elektrisch und mechanisch so einfach wie eine Glühlampe anwendbar sein. Mehrere gleiche LED-Chips (1) sind aneinander gereiht mechanisch und hintereinander geschaltet elektrisch miteinander verbunden.

Eine erfindungsgemäße LED-Anordnung findet als Lichtquelle, insbesondere für ein Kfz-Bordnetz, Anwendung.

FIG 3



DE 3929477 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Lichtemissionsdiode(LED)-Anordnung für den Betrieb mit eingeprägter Spannung.

Derartige Anordnungen werden beispielsweise in einem 12-Volt-Kraftfahrzeug-Bordnetz als Lichtquelle verwendet.

Bekannte Anordnungen bestehen aus einer Serienschaltung von üblichen Standard-LEDs, beispielsweise in 3 mm- oder 5 mm-Bauform, bzw. aus LEDs mit Strombegrenzer in Form eines Widerstandes, Kaltleiters oder Depletion-Transistor.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lichtquelle mit LED-Chips für den Betrieb mit eingeprägter Spannung, z. B. in einem 12 V-Kfz-Bordnetz zu schaffen, die elektrisch und mechanisch zumindest ebenso einfach wie eine gebräuchliche Glühlampe anwendbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einer LED-Anordnung für den Betrieb mit eingeprägter Spannung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mehrere gleiche LED-Chips aneinandergereiht mechanisch und hintereinandergeschaltet elektrisch miteinander verbunden sind.

Vorteilhafte Ausgestaltungen bzw. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand zusätzlicher Ansprüche.

So kann es zweckmäßig sein, in die LED-Chip-Anordnung mindestens einen Strombegrenzer, z. B. in Form eines Widerstandes, Kaltleiters oder Depletion-Transistor, zu integrieren und mit dieser in Serie zu schalten.

Die LED-Anordnung wird in Leuchtstärke und Lebensdauer zweckmäßig für die betreffende Spannung einschließlich deren Toleranzen spezifiziert.

Vorzugsweise ist die LED-Anordnung in Zeilenform mit einem Quader als Grundgestalt ausgebildet und ggf. mit Frontlinsen und/oder Vorkehrungen für das Fügen bzw. Umpressen einer Vielzahl von Quadern zu einer Leuchtfäche ausgestattet.

Die elektrischen Anschlüsse der LED-Anordnung sind vorteilhaft so gestaltet, daß sie einen kostengünstigen elektrischen Anschluß bilden. Solche Anschlüsse sind zum Beispiel für die LED-Anordnung geeignete Stecksockel, Flachstecker, Rep-Stifte oder Fäden bzw. Lappen für beispielsweise Punktschweißen mit Stromschienen.

Die Serienschaltung wird zur Herstellung in einer kostengünstigen Vergießtechnik vorzugsweise mit einem speziellen, etwa kammförmigen Leadframe gebaut, der es erlaubt, beispielsweise fünf Chips (z. B. TSN/GaP für rot, gelb oder grün) oder sieben bis acht Chips (z. B. aus GaAs für Standard-rot) ggf. mit einem Strombegrenzer in Serie mit Wire-Bonds zu kontaktieren.

Als Alternative zu dieser Bauform ist vorgesehen, gleich die erforderliche Anzahl von LED-Scheiben ggf. samt Strombegrenzer elektrisch und mechanisch zu verbinden und den Stapel in Funktionseinheiten z. B. mittels Sägen oder Trennschleifen mechanisch zu zerteilen. Das Vereinzeln in Funktionseinheiten kann aber auch auf chemischem Wege vorgenommen werden. Für diese Bauform eignen sich besonders LED-Chips mit transparentem Substrat, beispielsweise LED-Chips aus n-GaP als Substrat, deren Vorder- und Rückseite verspiegelt und lötbar gemacht ist. Der Aufbau eines solchen Staps erfolgt vorteilhaft in einem Gehäuse, das den erforderlichen geringen thermischen Widerstand hat, wie z. B. ein Kleinglühlampen-Schraubsockel.

Anhand von in den Figuren der Zeichnung rein schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen wird die Erfindung im folgenden weiter erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine LED-Anordnung mit Serienschaltung,
Fig. 2 eine Draufsicht auf die Anordnung nach Fig. 1 und

Fig. 3 eine LED-Anordnung in Stapelbauweise.

5 Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte LED-Anordnung besteht im wesentlichen aus fünf LED-Chips 1, die aneinandergereiht mechanisch und hintereinandergeschaltet elektrisch miteinander verbunden sind. Die LED-Chips 1 sind dabei mit ihren pn-Übergängen parallel zueinander ausgerichtet und seitlich aneinandergereiht.
10 In die Anordnung der LED-Chips 1 ist ein Strombegrenzer 2 integriert und mit diesen in Serie geschaltet. Die LED-Chips 1 sind auf den Fingern eines kammartig ausgebildeten Leadframe 5 befestigt. Die Enden der Finger des Leadframes 5 sind dabei als Reflektoren für das von den LED-Chips 1 emittierte Licht ausgebildet. Die beiden äußeren Finger des kammartigen Leadframe 5 bilden die beiden Anschlußbeine der Anordnung der LED-Chips 1. Die zwischen diesen Anschlußbeinen befindlichen Finger des Leadframe 5 sind verkürzt und ragen somit aus einer Umhüllung 3 der Anordnung der LED-Chips 1 nicht heraus. Die Umhüllung 3 besteht aus einem lichtdurchlässigen, elektrisch isolierenden Material, beispielsweise einem geeigneten Kunststoff. Die Umhüllung 3 weist im Bereich der lichtemittierenden pn-Übergänge der einzelnen LED-Chips eine Frontlinsenstruktur 4 auf, die zum gerichteten Abstrahlen des von den LED-Chips 1 herrührenden Lichtes verwendet wird.
15 Die Serienschaltung der einzelnen auf den Fingerrändern des Leadframes 5 befindlichen LED-Chips und des in diesem Beispiel auf dem einen Außenfinger (Anschlußbein) befindlichen Strombegrenzers 2 erfolgt über Verbindungsdrähte bzw. Wire-Bonds 6.

Die in Fig. 3 dargestellte LED-Anordnung besteht im wesentlichen aus fünf LED-Chips 1, die aneinandergereiht mechanisch und hintereinandergeschaltet elektrisch miteinander verbunden sind. Die LED-Chips 1 sind dabei mit ihren pn-Übergängen parallel zueinander ausgerichtet übereinandergestapelt. In die Anordnung der LED-Chips 1 ist ein Strombegrenzer 2 integriert und mit diesen in Serie geschaltet. Die LED-Chips 1 bestehen dabei aus einem transparenten Substrat, beispielsweise aus n-GaP, in dem der lichtemittierende pn-Übergang durch p-Diffusion erzeugt ist. Die Vorder- und Rückseiten der LED-Chips 1 sind jeweils mit einer Verspiegelungsschicht 7 und einer lötfähigen Schicht 8 versehen. Die Abstrahlrichtung des von dem jeweiligen pn-Übergang eines LED-Chips 1 emittierten Lichtes ist in der Fig. 3 durch geschwungene Pfeile angedeutet. Der LED-Chip-Stapel bzw. die Anordnung der LED-Chips 1 ist quaderförmig ausgebildet. Die Höhe der Anordnung bzw. des Quaders beträgt beispielsweise ungefähr 1,5 mm und die Breite ungefähr 0,25 mm.

55 Die Anwendung einer erfindungsgemäßen LED-Anordnung ist beispielsweise als Lichtquelle für Kfz-Außensignalen wie Schluß-, Brems- und Blinkleuchten möglich. Von besonderem Vorteil ist hier die durch eine Parallelschaltung mögliche Redundanz und die flache Bauform, die neue Gestaltungsmöglichkeiten sogar auf der Karosserie erlaubt. Reflektoren und Sockel können entfallen. Außerdem kann die LED-Anordnung als Lichtquelle für Verkehrsampeln oder Verkehrszeichen verwendet werden.

- rere gleiche LED-Chips (1) aneinandergereiht mechanisch und hintereinander geschaltet elektrisch verbunden sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die LED-Chip-Anordnung (1) mindestens ein Strombegrenzer (2) integriert und mit dieser in Serie geschaltet ist. 5
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die LED-Chip-Anordnung (1) die Gestalt eines Quaders aufweist. 10
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die LED-Chips (1) mit ihren pn-Übergängen parallel zueinander ausgerichtet seitlich aneinandergereiht sind. 15
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die LED-Chips (1) mit einer lichtdurchlässigen, elektrisch isolierenden Umhüllung (3) umgeben sind. 20
6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (3) im Bereich der lichtemittierenden pn-Übergänge der LED-Chips (1) eine Frontlinsenstruktur (4) aufweist. 25
7. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (3) zum Fügen oder UmPRESSen einer Vielzahl von quaderförmigen LED-Anordnungen (1) dient. 30
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die LED-Chips (1) auf den Fingern eines kammartig so ausgebildeten Leadframe (5) befestigt sind, daß die Serienschaltung der LED-Chips (1) über den Leadframe (5) und zwischengeschaltete Wire-Bonds (6) erfolgt. 35
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als elektrischer Anschluß für die LED-Chip-Anordnung (1) ein Stecksockel, ein Flachstecker, Rep-Stifte oder Anschlußfahnen dienen. 40
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die LED-Chips (1) mit ihren pn-Übergängen parallel zueinander ausgerichtet übereinandergestapelt sind. 45
11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine bestimmte Anzahl von in einem Stapel elektrisch und mechanisch miteinander verbundenen LED-chips (1) auf mechanischem oder chemischem Wege in Funktionseinheiten vereinbart ist. 50
12. Anordnung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die LED-Chips (1) aus einem transparenten Substrat bestehen, und daß die Vorder- und Rückseiten der LED-Chips (1) eine Verriegelungsschicht (7) und eine lötfähige Schicht (8) aufweisen. 55
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die LED-Chips (1) in einem Kleinglühlampen-Schraubsockel angeordnet sind. 60
14. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch ihre Verwendung als Lichtquelle in einem 12-V-Kfz-Bordnetz.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

FIG 1

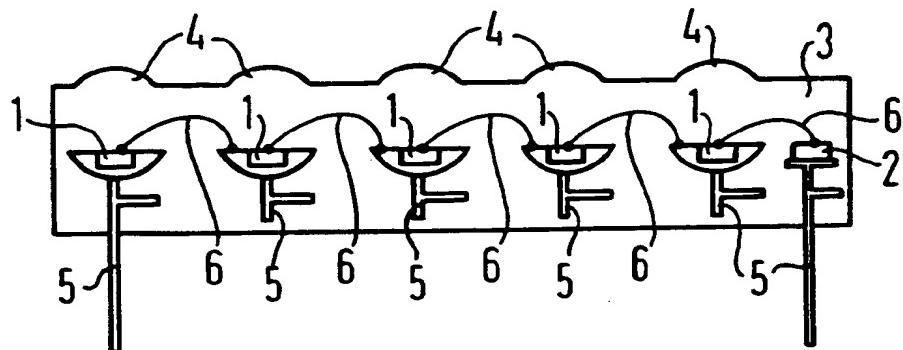


FIG 2

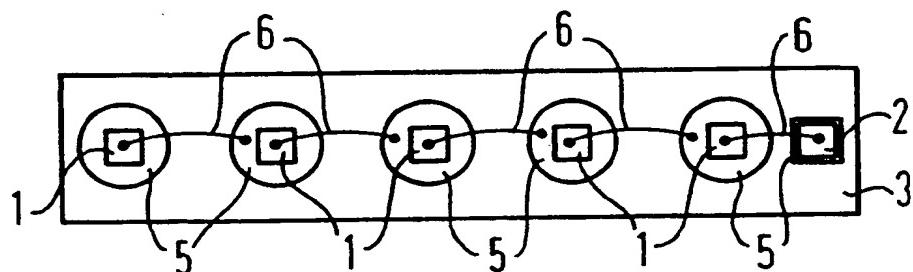


FIG 3

